©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Über den Ursprung der inneren Jugularvene.

Von dem w. M. Prof. **C. Langer.**

(Mit 1 Tafel.)

Ganz allgemein wird das Vorhandensein eines Bulbus venae jugularis internae (cerebralis) von den Anatomen angenommen und ist damit eine Anschwellung gemeint, welche am Beginne der Vene im Foramen jugulare vorhanden sein soll und sich in den sogenannten Recessus jugularis der unteren Fläche der Pyramide des Schläfenbeines einlagert. Dieser Recessus wird geradezu als zur Aufnahme dieses Bulbus bestimmt bezeichnet, so dass auch er als massgebend für das Vorhandensein und die Ausdehnung dieser Venenerweiterung betrachtet wird.

Allgemein bekannt ist aber auch, dass die Ausdehnung dieser Grube sehr variirt, und zwar im Einklange mit dem Umfange des Foramen jugulare, welches, wie schon sehr lange bekannt ist, rechterseits grösser zu sein pflegt, als linkerseits.

Es kommen überhaupt Fälle vor, wo der Recessus so tief ist, dass er sich nur mehr durch ein dünnes Knochenblättchen von der Trommelhöhle scheidet und zwischen den beiden Aquaeductus sogar ganz dicht an das Vestibularorgan herandrängt, aber auch wieder solche Fälle, wo ein Recessus am Schläfenknochen kaum angedeutet ist; endlich muss auch noch auf den Befund beim Neugebornen hingewiesen werden, an dessen Schläfenbein gar kein Recessus jugularis vorhanden ist.

Bekannt ist auch, dass der Sinus transversus der harten Hirnhaut nicht immer auf beiden Seiten gleich weit ist, dass er in der Regel, auch wieder rechterseits umfangreicher zu sein pflegt als linkerseits. Es ist dies eine Asymmetrie, welche dadurch bedingt wird, dass oft genug der obere Sinus der Sichel (Sinus longitudinalis) das an der Oberfläche des Gehirnes gesammelte Blut nur in den rechten Sinus abgibt, während in den

linken der Sinus perpendicularis eingeht. Rüdinger,[1] dem wir über diese Verhältnisse der Sinus neuere genauere Angaben verdanken, bringt diese asymmetrische Anordnung der Sinus mit Recht in Zusammenhang mit der Weite des Foramen jugulare und der Vertiefung des Recessus jugularis, und damit auch mit dem Umfange des Bulbus jugularis. Er sagt: „der weitere Sinus transversus entspricht fast constant einem grossen, tief in die Pars petrosa eingebetteten Bulbus, und an jener Seite, wo der quere Blutbehälter eng ist, fehlt der Bulbus venae jugularis entweder vollständig, oder er ist kaum nennenswerth an dem Schläfenbeine angedeutet."

Die Variabilität des Recessus bei Erwachsenen, zumal sein constantes Absein beim Neugeborenen berechtigen gewiss zu der Annahme, dass der sogenannte Bulbus venae jugularis überhaupt kein constantes Vorkommen sein könne, und lässt vermuthen, dass das, was als Bulbus bezeichnet wird und in den Recessus eingelagert ist, mindestens von Haus aus keine Ampulla des Venenrohres, noch weniger eine „trichterförmige Erweiterung" sein könne, vielmehr nur eine mehr oder weniger scharfe Abbiegung desselben. Es schien mir dies um so wahrscheinlicher, als der Sinus transversus in einem mehrfach abgebogenen Verlaufe absteigt und schliesslich gerade an der vorderen Fläche des Processus jugularis des Occipitale, also gegenüber dem Recessus jugularis des Schläfenbeines eine schärfere Biegung machen müsse, um in absteigender Richtung in die Vene übergehen zu können. Es steht diese Vermuthung auch im Einklange mit der Anordnung des Sinus transversus beim Kinde, wo zwar auch die Biegungen des Sinus vorhanden sind, aber bei weitem keine so scharfen, wie beim Erwachsenen, mehr gestreckte.

In Consequenz dessen musste ich mir auch die Frage stellen, ob denn das als Bulbus bezeichnete Gebilde überhaupt ein Zukommen der Vena jugularis ist, oder vielmehr des Sinus transversus. Die Frage findet auch in dem Umstande ihre Berechtigung, dass der Sinus petro-basilaris (petrosus inferior) durch die vordere Abtheilung des Foramen jugulare aus der Schädel-

[1] Beiträge zur Anatomie des Gehörorganes der venösen Blutbahnen der Schädelhöhle u. s. w. 1876.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

höhle heraustritt, sich daher mit dem durch die hintere Abtheilung dieser Öffnung austretenden Sinus transversus erst ausserhalb der Schädelhöhle vereinigen kann. Durch diese Erwägung wurde ich zu der Annahme gedrängt, dass der Bulbus kein schon dem Stamme der Jugularvene, sondern ein noch dem Sinus zugehöriges Gebilde sein könne.

Beide diese Vermuthungen fand ich alsbald bestätiget. Bevor ich aber an die Beschreibung der Befunde herangehe schien es mir geboten, Nachschau zu halten, aus welcher Zeit die Angaben über das Vorhandensein des Bulbus jugularis stammen und welche Vorstellung man sich damals über die Formen desselben gemacht hat, denn die neueren Beschreibungen gestatten es kaum, sich davon eine bestimmte Vorstellung zu bilden, um so weniger, als auch gar keine Abbildungen eines Befundes aus neuerer Zeit vorliegen.

Die älteste Abbildung eines Bulbus, welche ich aufgefunden habe, stammt von Willis,[1] ohne dass jedoch im Texte des Bulbus besonders gedacht wäre; dies liess vermuthen, dass die Annahme des Bestehens eines Bulbus noch aus früherer Zeit stammt und thatsächlich findet sich bei Fallopia[2] eine Angabe, welche darauf Bezug haben könnte. Er sagt nämlich: „Cum vena jugularis quae defert sanguinem ad cerebrum, pervenerit ad calvariam, vel ad os illud, quod petrosum dictum est, statim ingreditur *sinum insignem partim in osse petroso et partim in additamento lambdoidis esculptum,* ibique desinit in membranam duram, quae totam hanc cavitatem periostii more vestit.“ Man darf aber bei dieser Beschreibung nicht übersehen, dass zur Zeit Fallopias die Venen noch als peripheriewärts leitende Röhren betrachtet und beschrieben worden sind.

In der Erklärung der Abbildung[3] beschreibt aber Willis den Befund mit folgenden Worten: „Sinus lateralis *(a)* cranio elapsus in cavitatem amplam et rotundam dilatatus, cui exci-

---

[1] Cerebri anatome. Cap. VIII. Fig. 4.
Observationes anatomicae. Venetiis 1562, pag. 219.

[3] Copirt in Fig. 3 dieser Abhandlung.

piendo peculiaris specus in externa cranii parte efformatur. Praedicta cavitas *(c.)* sive diverticulum, in quod sanguis descensurus divertere possit, ne forte venam jugularem nimis confertim irruat, quo item cavetur ne sanguis e vena jugulari in sinum regurgitet."

Die Zeichnung gibt der Vene einen Blindsack, welcher ihr unterhalb des Einganges des Sinus transversus aufgesetzt ist und welchen Willis im Sinne seiner Anschauungen physiologisch verwerthet.

In gleicher Art, wie Willis lässt auch Viseussens[1] dieses Diverticel zeichnen, fügt aber zwei Äste hinzu. Seine Beschreibung der Sinus lautet folgendermassen: „Sinus duo laterales per occipitis latera superponuntur, ipsique deinceps subjiciuntur, ubi scilicet *ductu flexuoso rotundas in specus abeunt*, quae in homine partim in venas vertebrales et partim in venas jugulares desinunt." In der betreffenden Abbildung[2] bezeichnet *a* die Vena vertebralis, *c* den Sinus sellae equinae adjacens (petrosus inferior).

Auch Lower[3] hält sich an das gleiche Form-Schema des Bulbus und bringt die Ausweitungen der Sinus und ihre Einsenkung in die Knochen in Beziehung zu der aufrechten Körperhaltung des Menschen.

Ganz abweichend von diesen Darstellungen finde ich die von Ridley und Valsalva mitgetheilten Abbildungen des Verhaltens der Vene bei ihrem Austritte aus der Schädelhöhle.

Ridley[4] beschreibt allerdings in ähnlicher Weise den Übergang des Sinus in die Jugularvene, qui transitus fit per duas rotundas cellulas, quae sunt in ossibus petrosis praecise sub styloidibus processibus, die Abbildung[5] zeigt aber keine auf den Beginn der Vene aufgesetzte Ampulle, sondern blos eine am Übergange in die Jugularvene etwas ausgeweitete Biegung des Sinus.

---

[1] Neurographia universalis. Lugduni 1685. Lib. I. Tab. 1 et 4. Copirt in Fig. 4 dieser Abhandlung.

[3] Tractatus de corde. Tab. 6, Fig. 1.

[4] Anatomia cerebri; recuss. in Mangetti bibliotheca anatom. Tom. II, pag. 375.

[5] Auch im Theatrum anatomicum. Tom. II, Tab. 92. Copirt sub. Fig. 5.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im Wesentlichen stimmt mit dieser Zeichnung auch die Abbildung von Valsalva,[1] nur ist das Gefässrohr schlanker gehalten, und wie er selbst versichert, in grösserer Übereinstimmung mit dem naturgemässen Befunde. *a* Der Sinus petrosus superior, *b* der Sinus petrosus inferior, *c* die Vena vertebralis, *d* das Diverticel, welches aber, weil unterhalb der Einmündung des Sinus petrosus inferior gelegen, nicht den von Willis und Vieussens gezeichneten entspricht, welches gerade an die gezeichnete Biegung oberhalb der Einmündung des Sinus petrosus inferior zu liegen käme.[2] Immerhin ist diese Darstellung eine viel natürlichere als die älteren, und wie ich aus einer Note in Haller's Physiologie entnehme, hat Lawrence in seinen Praelectiones medicae sich sogar dahin ausgesprochen, dass die Vena keinen Bulbus bilde, sondern in einen Bogen gelegt sei. Haller[4] selbst aber beschreibt mit Beziehung auf Willis, Lower und Valsalva den Bulbus ganz kurz als eine grosse Intermescenz der Vene, welche in den Recessus eingelagert ist. Von da ab lauten die Beschreibungen auch kaum mehr anders. Wie ich glaube, hat sich in Deutschland die Bezeichnung dieses Gebildes als „Bulbus" auch erst seit Haller eingebürgert, während in französischen Anatomien die Ampulle als „golfe de la vein jugulaire interne" bezeichnet wird.

Übergehend zu den Angaben über die eigenen Befunde habe ich vorerst in Betreff der Präparations-Methode mitzutheilen, dass die Venen mit einer erstarrenden Wachsmasse injicirt worden sind, zu dem Zwecke, um auch Abgüsse der Venenräume zu bekommen, welche ihre Gestalt selbst dann noch intact erhalten, wenn die Wände der Canäle abpräparirt worden sind. Es lässt sich auf diese Weise der Übergang der Sinus in die Jugularvenen und lassen sich alle ihre Zuflüsse anstandslos auch aus dem Knochen heraus frei legen und verfolgen. In den beiden Abbil-

---

[1] Tractatus de aure. Tab. 7, Fig. 2. Copirt sub Fig. 6.

Morgagni hebt im adversarium VI. Animadversio 29. tadelnd die Verschiedenheiten in den Zeichnungen von Willis, Vieussens und Valsalva hervor.

[3] Elementa physiologiae. T. IV, pag. 161.

dungen Fig. 1 und Fig. 2 sind aber nur die zur Sache gehörigen zwei Hauptäste der Jugularvenen, nämlich der Sinus transversus und der Sinus petrosus inferior aufgenommen.

An einem derart an der Leiche eines Erwachsenen hergestellten Präparate des Sinus transversus lässt sich die kantige Gestaltung des Kanales und lassen sich alle die Biegungen, welche er in seinem Verlaufe zurücklegt, genau erkennen. Die Öffnung der Biegungen variirt nach der Gestaltung des Hinterhauptbeines. Ich finde nämlich die Krümmungen um so enger, je breiter das Hinterhaupt ist und je steiler die Occipitalschuppe aufgerichtet ist. Unter allen Umständen aber ist die Krümmung, welche der Sinus lateralwärts um den Processus jugularis macht immer, schon wegen ihrer Kürze eine sehr enge. Hier macht sich aber auch eine zweite Krümmung bemerkbar, welche mit einem allerdings nur ganz kurzen Schenkel nach oben gerichtet ist, dann aber mit einer geradezu winkelig austretenden scharfen Abbiegung nach unten zu, in den vertical am Halse absteigenden Stamm der Jugularvene übergeht. Diese mehr oder weniger scharf winkelige, mehr oder weniger ausgeweitete Biegung ist es, welche sich in den Recessus jugularis des Schläfenbeines einlagert und offenbar das Gebilde darstellt, welches sonst als Ampulle, jetzt gewöhnlich als Bulbus venae jugularis internae bezeichnet wird. In Fig. 1 ist diese als Wulst des Abgusses vortretende Biegung des Sinus transversus deutlich gekennzeichnet.

Da der Übergang des Sinus transversus aus der Schädelhöhle durch die hintere Abtheilung des Foramen jugulare stattfindet, der Sinus petrosus inferior durch die vordere Abtheiluug dieser Öffnung die Schädelhöhle verlässt, sich also mit dem Sinus transversus erst unterhalb dieser letzten Biegung und erst ausserhalb der Schädelhöhle vereinigt, so kann der Bulbus nicht eigentlich als Theilstück der Jugularvene bezeichnet werden. Jedenfalls muss er von einer, auch an den Abgüssen nachweisbaren Erweiterung der Jugularvene unterschieden werden, welche schon ausser dem Bereiche des Recessus jugularis, also schon ausserhalb des Schädelhöhle gelegen ist und blos als eine Folge grösserer Überfüllung des hier schon frei liegenden und daher leicht ausdehnbaren Venenrohres sich darstellt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im Vergleiche dieses Befundes mit den älteren Darstellungen stellen sich die Abbildungen der Ampulle von Ridley, besonders aber die von Valsalva als die mehr naturgemässen dar, während die Abbildungen von Willis und Vieussens zwar einigermassen auch dem Sachverhalte, doch aber kaum gewöhnlichen Befunden entsprechen. Es lässt sich aber nicht bestreiten, dass die letzte Biegung des Sinus transversus mitunter zu bruchsackartigen Ausbuchtungen sich ausweiten könne, worauf schon die Knochenbefunde hinweisen. Bekannt sind ja die Variationen im Umfange des Recessus und des Foramen jugulare, ich glaube aber sagen zu können, dass es nicht der längst bekannte asymmetrische Übergang des Sinus longitudinalis nach einer oder der anderen Seite allein ist, wodurch die Asymmetrie in dem Recessus und Foramen jugulare bedingt wird, sondern auch das verschiedene Verhalten des Sinus an der Pars mastoidea des Temporale.

Wenn nämlich der Sinus daselbst tief eingesenkt ist, muss er vor dem Eintritte in das Foramen jugulare nebst der lateralwärts gewendeten Biegung um den Processus jugularis noch eine kurze Biegung aufwärts machen, wodurch sich naturgemäss der nach unten gerichtete Übergang in die Jugularvene verschärft. Und dass es gerade diese beiden kurzen Biegungen sind, welche die Bildung eines Bulbus überhaupt veranlassen und je nach ihrer Schärfe gestalten, lässt sich an einzelnen Fällen bei Erwachsenen schon am Skelete, besser noch an dem Verhalten bei Kindern und Embryonen darthun.

Beobachtet man nämlich den Verlauf des Sinus transversus bei einem etwa drei Monate alten Embryo, so überzeugt man sich, dass der Sinuscanal, an das Schläfenbein gekommen, das Ohrlabyrinth, demselben eng angeschlossen, bogenförmig umgreift, dann aber mit dem unteren Schenkel des Bogens bereits direct in das Jugularloch eingeht, und zwar im engen Anschlusse an den von der Pars lateralis des Occipitale dargestellten Wall des Hinterhauptloches. Eigene Lagerstätten für die Venencanäle sind an den Knochen noch keine ausgebildet. In dem Masse aber als die Pyramide hinter dem Labyrinthe Knochensubstanz ansetzt und die Pars lateralis des Occipitale länger wird, streckt sich dieser Bogenschenkel des Sinus, und bekommt schon beim Neugebornen eine leichte Biegung lateralwärts, welche der späteren

Krümmnug um den Processus jugularis entspricht. Diese Biegung hat ihren Grund darin, dass bis zu dieser Zeit die Pars lateralis des Occipitale breiter geworden, und damit das Foramen jugulare von der Circumferenz des Hinterhauptloches etwas abgedrängt worden ist. Immer aber senkt sich der Sinus transversus noch bogenförmig, ohne schärfere Biegung über die ganz stumpfrandige hintere Circumferenz des Jugularloches in die Vene ein, so dass also in der Zeit auch noch keine Spur von einem Bulbus vorhanden sein kann. Fig. 2.

Erst dann, wenn sich der Sinus nach dem vierten bis fünften Lebensjahre tiefer in die Pars mastoidea des Schläfenbeins und in die Pars lateralis des Hinterhauptbeines einzusenken begonnen hat, bildet sich an der Incisura jugularis des Occipitale die bekannte quere Firste, welche in den Processus jugularis eingeht, und die schärfere Biegung, welche der Sinus beim Eindringen in das Jugularloch erfährt, veranlasst. Thatsächlich fand ich an meinen Bulbus-Präparaten, nach Beseitigung des Bulbus stets die erwähnte Firste.

Den Einfluss der wechselnden Vertiefung des Sulcus sigmoideus am Warzentheil des Schläfenbeines bezeugt auch der folgende an dem Cranium eines Mannes beobachtete Fall. In diesem Falle lenkte nämlich die Furche des Sinus falcis major nach rechts ab und vertiefte sich am Schläfenbeine sehr beträchtlich, so dass sie am Processus jugularis eine aufsteigende Richtung anzunehmen genöthigt war. Entsprechend der Weite der Furche war das Jugularloch gross, und entsprechend ihren scharfen Krümmungen über die Firste des Jugularfortsatzes fand sich an der Pyramide ein ansehnlicher Recessus. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse auf der linken Seite. Da war der Verlauf des Sinus an der Hinterhauptschuppe gar nicht, am Warzentheil des Schläfenbeines kaum angedeutet und an der Pars lateralis des Hinterhauptbeines fand sich nur eine ganz seichte stumpfrandige Jugular-Incisur ohne jede Andeutung einer Firste am Jugularfortsatz; dem entsprechend war auch ein Recessus jugularis an der Pyramide nicht einmal spurweise angedeutet. Der Sinus war da mit einer einfach bogenförmigen Krümmung durch das diesseits engere Jugularloch in den Venenstamm eingetreten, gewiss auch ohne jede Spur eines Bulbus, der dagegen rechterseits einen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

grösseren Umfang erreicht haben musste. Der Befund an dem linken Sinus kann also geradezu als ein infantiler bezeichnet werden.

Wie tief dagegen wieder die Einsenkung des Sinus sigmoideus gelegentlich werden kann, zeigt ein Fall, in welchem die Furche durch ein hinter dem Aquaeductus vestibuli von der Pyramide abgehendes und an die Pars lateralis des Occipitale angewachsenes Knochenblatt förmlich überbrückt und zu einem Kanale umgestaltet worden ist. Auch habe ich einmal an einer tief eingegrabenen Sinusfurche noch ein Diverticel angetroffen, welches den Jugularfortsatz derart aufgebläht hat, dass es an der Schädelbasis sogar zu einem theilweisen Schwunde der knöchernen Begrenzungslamelle gekommen ist.

Zu bemerken wäre noch, dass man sich von dem Verhalten des Sinus transversus und seinem Verhältnisse zu dem Recessus jugularis eine ganz gute Vorstellung auch an macerirten Schädelknochen machen kann, wenn man die Sinuswege am Schläfen- und Hinterhauptbein mit einer plastischen Masse ausfüllt und darauf wieder die Knochen von einander trennt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig.1.

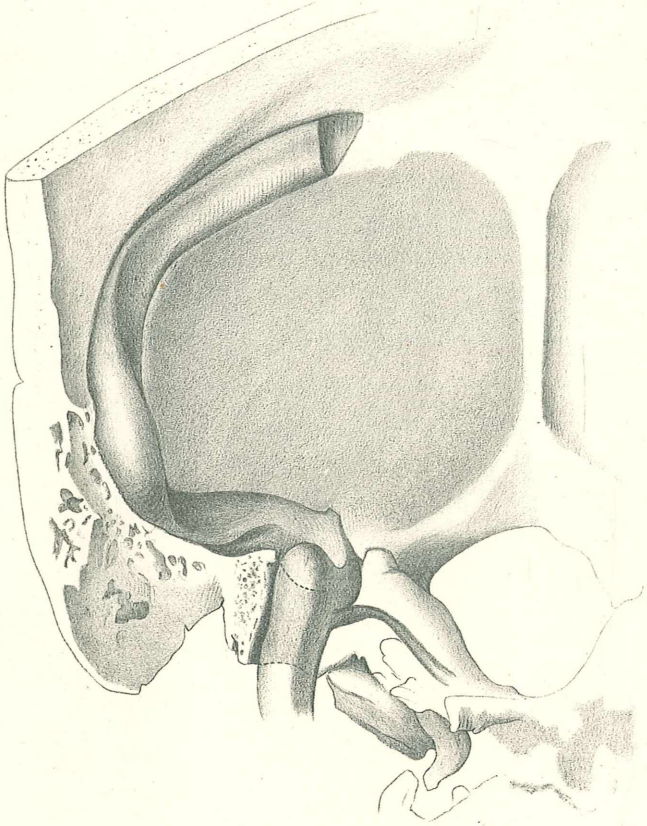


Fig.6.

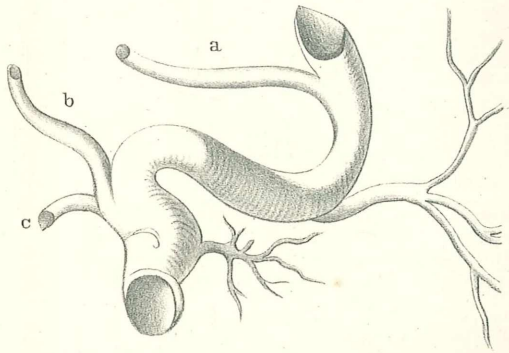


Fig.2.

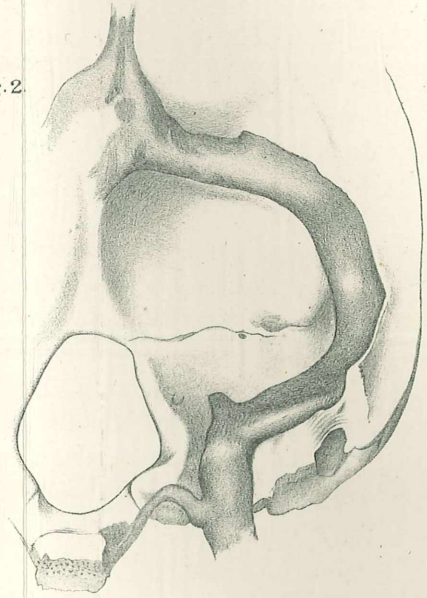


Fig.5.

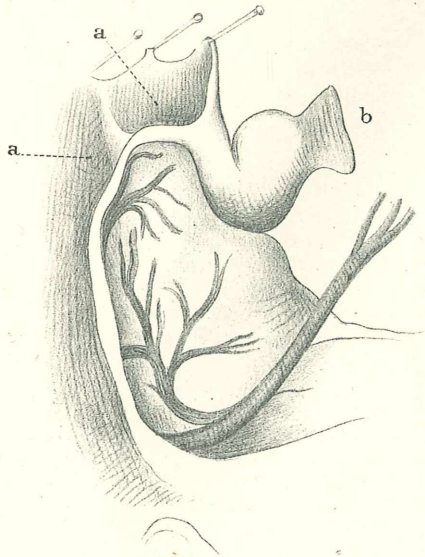


Fig.4.

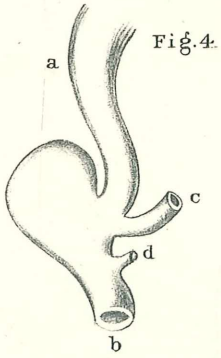
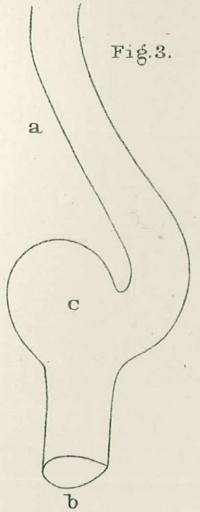


Fig.3.



Autor del. lith. v. Dr J. Heitzmann.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

grösseren Umfang erreicht haben musste. Der Befund an dem linken Sinus kann also geradezu als ein infantiler bezeichnet werden.

Wie tief dagegen wieder die Einsenkung des Sinus sigmoideus gelegentlich werden kann, zeigt ein Fall, in welchem die Furche durch ein hinter dem Aquaeductus vestibuli von der Pyramide abgehendes und an die Pars lateralis des Occipitale angewachsenes Knochenblatt förmlich überbrückt und zu einem Kanale umgestaltet worden ist. Auch habe ich einmal an einer tief eingegrabenen Sinusfurche noch ein Diverticel angetroffen, welches den Jugularfortsatz derart aufgebläht hat, dass es an der Schädelbasis sogar zu einem theilweisen Schwunde der knöchernen Begrenzungslamelle gekommen ist.

Zu bemerken wäre noch, dass man sich von dem Verhalten des Sinus transversus und seinem Verhältnisse zu dem Recessus jugularis eine ganz gute Vorstellung auch an macerirten Schädelknochen machen kann, wenn man die Sinuswege am Schläfen- und Hinterhauptbein mit einer plastischen Masse ausfüllt und darauf wieder die Knochen von einander trennt.

© Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig.1.

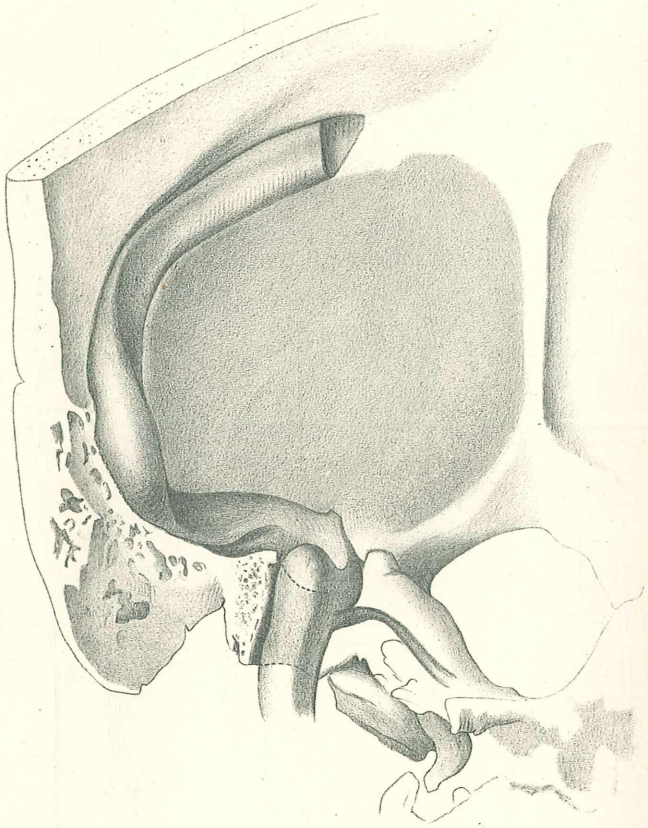


Fig.6.

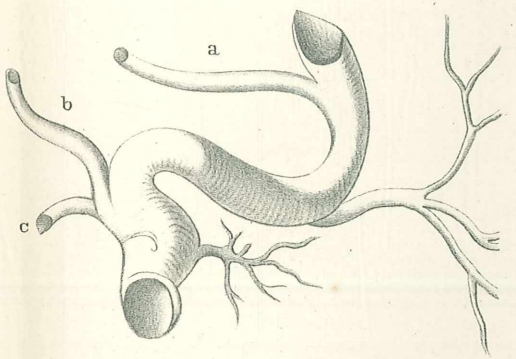


Fig.2.

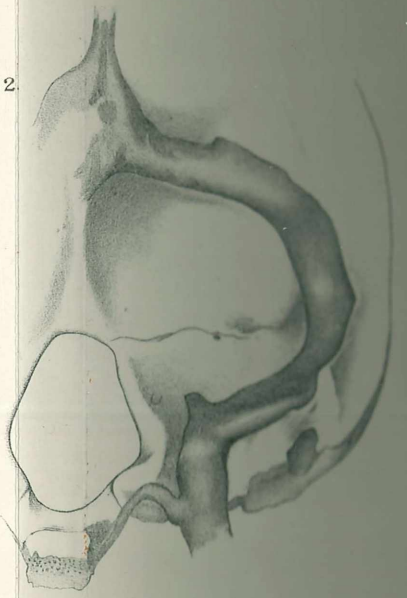


Fig.5.

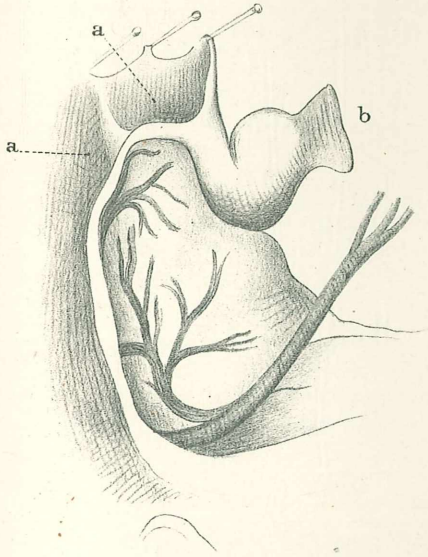


Fig.4.

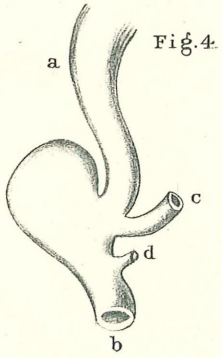
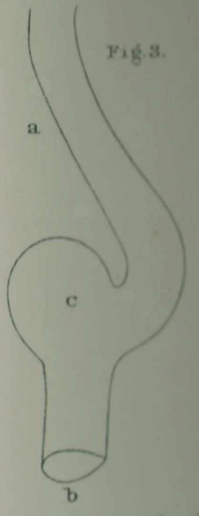


Fig.3.



Autor del. lith. v. Dr J. Heitzmann.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Ansicht des rechten Sinus transversus nach Formen und Verlauf. Der im Foramen jugulare nach oben wulstartig austretende Knikkungswinkel war als sogenannter Bulbus in den Recessus jugularis der Pyramide eingebettet. An der Pars lateralis des Hinterhauptbeines entlang verläuft der Sinus petrosus inferior.

2. Ansicht des Sinus transversus von einem Neugebornen.

3. Darstellung der Ampulle der Jugularvene nach Willis. *a* der Sinus, *b* die Jugularvene, *c* die Ampulle.

4. Darstellung der Ampulle nach Vieussens. *a* der Sinus, *b* die Jugularvene, *c* der Sinus petrosus inf., *d* die Vena vertebralis.

5. Darstellung des Überganges des Sinus transversus in die Jugularvene nach Ridley; *a* der geöffnete Sinus transversus, *b* die Jugularvene.

6. Darstellung dieses Überganges nach Valsalva; *a* Sinus petrosus superior, *b* Sinus petrosus inferior, *c* Vena vertebralis, *d* Beginn der Vena jugularis.